



Francesco Di Paola

Ingegnere e ricercatore non confermato per il S.S.D. ICAR/17 - Disegno, svolge la sua attività presso la Facoltà di Ingegneria di Palermo, Dipartimento di Architettura. Si occupa in generale di tematiche inerenti il rilievo, la rappresentazione e l'analisi grafico-geometrica dell'architettura.

Il sistema di copertura del Teatro Politeama di Palermo *The roofing systems of the Politeama's Theater in Palermo*

Nel progetto della fabbrica del teatro diurno Politeama di Palermo, l'Architetto Almeyda sintetizza, in un equilibrio espressivo esemplare, la componente tecnologica e la forma geometrico-spaziale, fornendo soluzioni ottimali ai problemi costruttivi e funzionali. L'opera, per impostazione tipologico-compositiva, per aspetti specificamente tecnologici e per dimensione e stile, offre spunti interessanti di riflessione sulle scelte tecniche operate per la realizzazione. Sulla base di alcuni disegni originali dell'Almeyda si approfondisce il sistema geometrico-compositivo di copertura. L'ardita e complessa costruzione in ferro e vetro, moderna e progressista nella forma, si manifesta come una tenda metallica, costituendo la struttura portante della copertura. Si forniscono utili chiavi di lettura e di interpretazione sulla genesi spaziale dell'elegante ed originale impianto costruttivo.

In the project of the Politeama's Theater in Palermo, the Architect Almeyda summarizes, in an expressive and model balance, the technological component and geometrical/spatial shape, providing optimal solutions to a structural and functional problems. Thanks to its typological approach, thanks to its technological aspects and, specifically, thanks to its size and its style, the work offers us some interesting reflections about the technical choices carried out for the construction. The Author, basing on some original Almeyda's drawings, deepens the geometric and compositional system of the roof. The daring and complex construction carried out in iron and glass, modern and progressive in form, it manifests itself as a metal curtain to form the supporting structure of the roof. The Author provides useful key to interpreting about the genesis of elegant and original space.

Parole chiave: teatro, copertura in ferro, disegni architettonici, indagini geometriche

Keywords: theatre, iron roof, architectural drawings, geometrical investigations

INTRODUZIONE

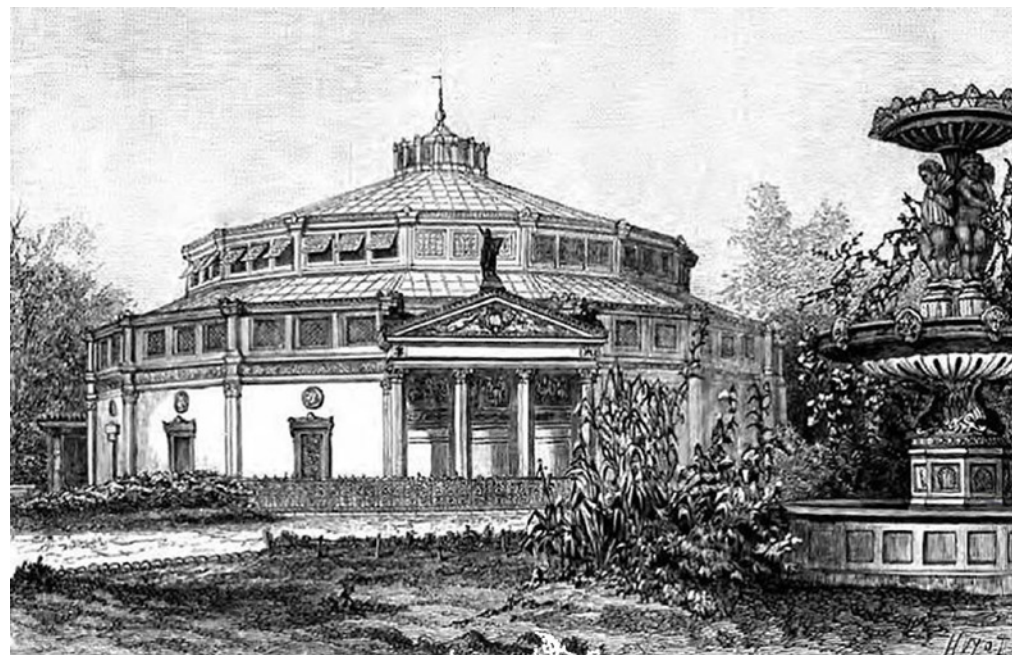
Il presente studio approfondisce la genesi geometrico-costruttiva del sistema di copertura del teatro diurno Politeama Garibaldi a Palermo; un'opera architettonica esemplare e rappresentativa nel panorama dell'Architettura siciliana dell'Ottocento per caratteri stilistici, compositivi e strutturali. La proposizione progettuale del Politeama palermitano, ad opera dell'architetto, artista e ingegnere Giuseppe Damiani Almeyda, riprende la tipologia architettonica italiana ed europea, rispondendo ai requisiti funzionali di rappresentazioni di spettacoli di vario genere [1]. Le scelte progettuali e le vicende per la realizzazione della fabbrica -protrattasi in un lungo arco temporale di quasi un trentennio- manifestano i tratti distintivi della figura del Damiani, e raccontano le grandi trasformazioni urbanistiche e gli eventi politico-sociali ed amministrativi della cultura palermitana di metà Ottocento.

Il processo di conoscenza e di studio intrapreso mira a fornire utili chiavi di lettura e di interpretazione sulla genesi dell'elegante ed originale sistema costruttivo di copertura della sala per spettacoli, attraverso la redazione di schemi geometrici sui disegni di progetto originali e la sovrapposizione in trasparenza dei livelli in pianta e in alzato. La realizzazione di inediti modelli digitali del sistema costruttivo ha permesso di maturare una maggiore consapevolezza delle interrelazioni spaziali e volumetriche tra i sistemi tipologici e delle soluzioni strutturali adottate.

LA FORMAZIONE DEL DAMIANI E LE FASI DI REALIZZAZIONE DEL TEATRO

Prima ancora di addentrarci nei particolari nell'organizzazione planimetrica e nella definizione della forma geometrica dell'arena e della volta di copertura, si ritiene interessante tracciare, anche se a grandi linee, le tappe fondamentali del percorso di formazione professionale del Damiani, in continuo conflitto professionale con il collega antagonista Giovan Battista Filippo Basile, e le salienti vicende storiche cittadine che hanno interessato ed influenzato l'evoluzione cantieristica del teatro.

Gli studi formativi tecnico-scientifici e le prime



1. Parigi, Cirque d'Hiver, "Circo d'inverno", progettato dall'architetto Jacques Ignace Hittorff, 1852

esperienze professionali del Damiani si avviano a Napoli nella prima metà dell'Ottocento, costellati da premi concorsuali e riconoscimenti che ne evidenziano la naturale inclinazione per le arti e, in particolare, la passione per il disegno. È proprio la madre Maria Carolina Almeyda a suggerirgli di intraprendere una carriera da ingegnere-architetto, più sicura e di più ampie prospettive rispetto ad una da artista pittore [2].

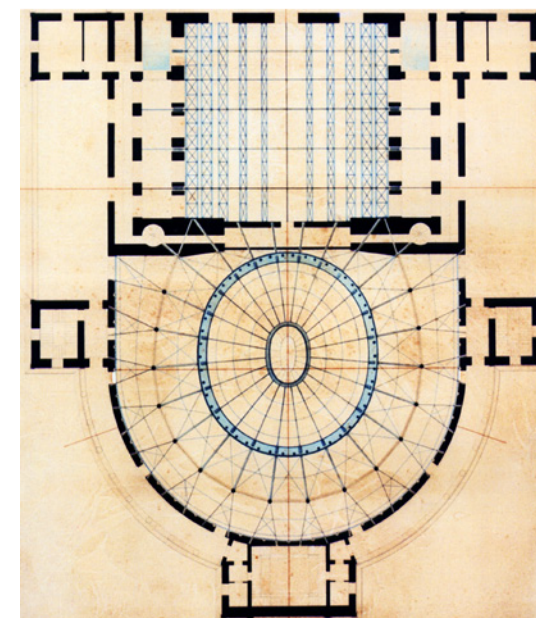
Viene ammesso e frequenta la *Scuola di Applicazione di Ponti e Strade* campana innovativa e all'avanguardia per le sperimentazioni costruttive con l'impiego di nuove tecnologie del ferro e del vetro applicate all'architettura. Uno dei fautori del *ferro-vitreous art*, è Enrico Alvino, autorevole maestro del Damiani, che intravede nell'impiego di questi materiali applicazioni tecnologiche capaci di nuove espressività stilistiche. Fin dalle prime esperienze progettuali, il Damiani, invece, si pone in controtendenza con il maestro, poiché la *definizione artistica* dei monumenti trova per lui piena ispirazione nel repertorio degli *stili storici*, relegando ai nuovi materiali funzioni meramente tecniche, che assolvono al superamento di problemi costruttivi dettati dalla forma architettonica.

Nel 1859, completati i corsi di studio e abilitato nel *Corpo di Ingegneri di Ponti e Strade*, gli viene assegnata come sede operativa la Sicilia e, in particolare, la provincia di Palermo. Lavora a numerosi progetti pubblici del *Regno delle due Sicilie* e l'incarico più rilevante affidatogli riguarda la costruzione delle nuove linee ferrate dell'Isola in qualità di Ingegnere del Genio Civile. In un clima siciliano fervido culturalmente, partecipa a mostre e ad esposizioni guadagnandosi consensi in ambito nazionale; conosce colleghi prestigiosi quali l'architetto padovano Carlo Giachery, personaggi illustri quali Francesco Paolo Perez, Ministro pro tempore dei Lavori Pubblici nel governo, e committenti facoltosi quali i Florio, che gli permettono di sperimentare soluzioni architettoniche coerenti con la cultura dei neostili [3]. In un breve arco temporale, riceve la nomina di Ingegnere Mandamentale presso l'Ufficio Tecnico di Palermo, svolgendo commissioni progettuali di grande prestigio che gli permettono di mettere a frutto il bagaglio culturale acquisito; nel 1864 vin-



ce il concorso di *Disegno* all'Istituto Tecnico di Palermo; nel 1879, viene nominato professore straordinario nella Reale Università di Palermo, dove, nel 1886, ricoprirà il ruolo di professore ordinario svolgendo docenza nei corsi di *Disegno*, di *Geometria descrittiva* e *Stereotomia* e di *Disegno Industriale*. In questo periodo carico di impegni didattici, prende corpo un importante ed ambizioso progetto editoriale che avrà fama internazionale presentato in due corpi volumi: le *Istituzioni ornamentali sull'antico e sul vero* (I Vol.) e *Scuola italiana di Architettura Civile* (II Vol.), le cui Tavole costituiranno materia di insegnamento per Istituti Tecnici e di Belle Arti e per le Università.

Le vicende salienti che hanno condotto alla realizzazione del Teatro Politeama nella Capitale dell'Isola hanno inizio nel primo decennio della seconda metà dell'Ottocento, in seguito alla recente unificazione politica del Paese. L'esigenza di rinnovamento infrastrutturale imposta dal progresso tecnologico industriale interessa molte città europee invogliando, a sua volta, l'amministrazione comunale palermitana ad allinearsi a questi standard. Le ambizioni emulative dell'aristocrazia e della classe dominante borghese, nonostante le gravi carenze di servizi pubblici e le stringenti esigenze delle classi meno abbienti della popolazione cittadina, determinano la programmazione contemporanea di due grandi teatri: il Politeama Garibaldi e il Massimo Vittorio Emanuele [4]. Il primo progetto mira al concepimento di un anfiteatro diurno polivalente rivolto



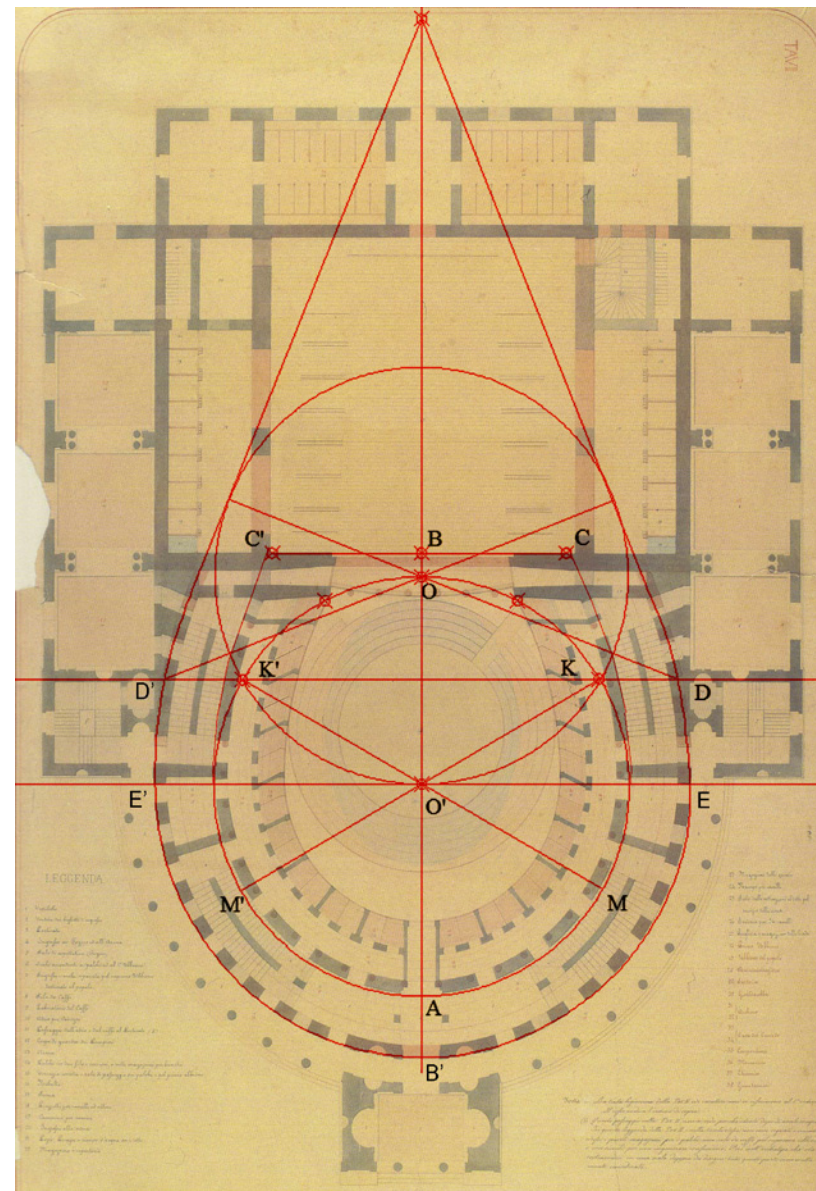
2. G. Damiani Almeyda, *Politeama di Palermo*, 1879. Dall'alto: Prospetto principale sulla piazza Ruggero Settimo; Sezione trasversale; Pianta con la proiezione della struttura di copertura (Archivio Damiani, tav. tratte da PAOLA BARBERA, *Giuseppe Damiani Almeyda. Artista architetto ingegnere*, 2008 Palermo, pp. 81-83).

ad un pubblico più popolare, destinato allo svago e alle produzioni quali operette, lavori comici e drammatici, veglioni, feste, spettacoli circensi ed equestri. Il secondo di diversa tipologia e di respiro internazionale deve rispondere alle aspettative di un grande teatro lirico, forma archetipo della borghesia emergente. Le storie progettuali e caratteristiche dei due teatri palermitani sono indissolubilmente legate: si realizzano quasi contemporaneamente e testimoniano vicende, tensioni, fervori e mutamenti politico-sociali ed amministrativi della cultura palermitana di fine secolo. Entrambi fulcri nodali nel tessuto cittadino, poli di convergenza della vita di relazione, rappresentano un'occasione importante per proporre nuovi assetti urbanistici, vedendo coinvolti due grandi protagonisti dell'architettura siciliana del XIX secolo: Giuseppe Damiani Almeyda e Giovan Battista Fillippo Basile.

Il Politeama sarebbe dovuto sorgere *ex moenia* al confine estremo della struttura monumentale palermitana come punto di riferimento ideologico dell'espansione della città moderna. Lo stesso Damiani propone la collocazione urbanistica fuori Porta Maqueda nel Piano di Sant'Oliva, all'inizio della strada che aveva da poco preso il nome di Via della Libertà.

La volontà di concepire una struttura stabile di un teatro diurno cittadino per spettacoli cistercensi, che richiamasse la tipologia architettonica della struttura parigina del *Cirque Olympique Panorama des Champs-Élysées* progettata da Hittorff, si manifesta inizialmente nel 1860 con la redazione del *Progetto di riforme topografiche decorative elaborato* dal Municipio di Palermo. Ma, l'imprezza dei Mille di Garibaldi, la grave epidemia colerica cittadina e la caduta del dominio borbonico fanno accantonare l'idea innovativa e si dovranno attendere sei anni, prima che il progetto sia presentato (Fig. 1). Nel 1863, un concorso interno all'Ufficio Tecnico di Palermo riservato a pochi professionisti incaricati dal Sindaco Mariano Stabile e indetto per la redazione di un progetto di massima di un politeama a cielo aperto per Palermo, vede vincitore indiscusso l'architetto campano Damiani [5]. Il percorso progettuale intrapreso dal Damiani per la realizzazione dell'arena lo

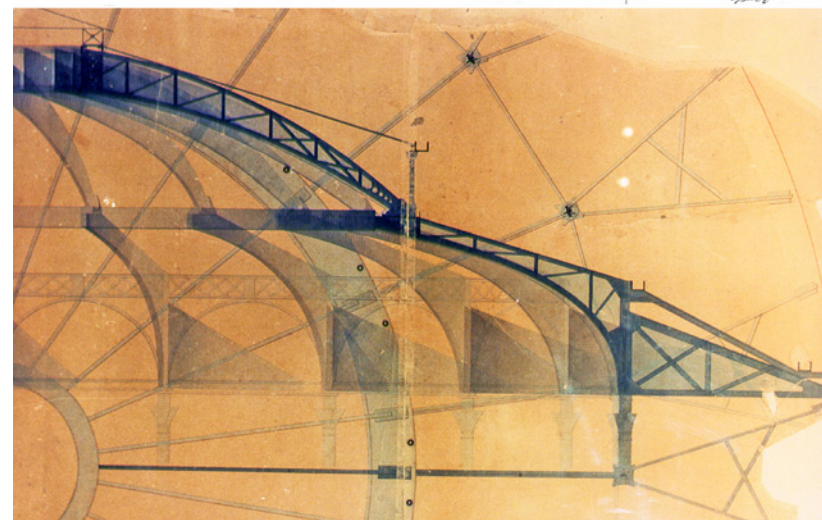
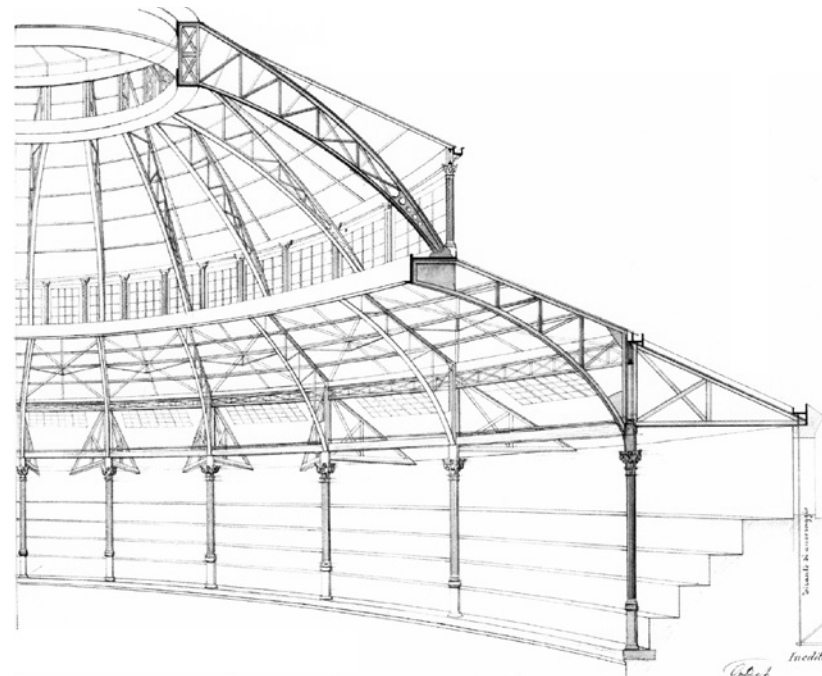
3. Metodo del tracciamento del profilo geometrico-formale della sala a palchi del Teatro Politeama detta propriamente a *ferro di cavallo*; in trasparenza la pianta del teatro con l'indicazione dei palchi, dei loggioni e dei corridoi di passaggio, 1866.



spinge ad intraprendere dei viaggi in Italia (anche sollecitato dal Municipio cittadino) con l'obiettivo di affinare l'osservazione critica ed analizzare altri teatri diurni cittadini di Pisa, di Livorno, di Firenze e di Napoli. Attraverso campagne di rilievo ed eidiotipi carpisce la proporzione fra le parti e la loro organizzazione planimetrica, la forma geometrica e la curvatura della sala, i meccanismi strutturali di scena, gli aspetti tecnici legati alla copertura e quant'altro potesse interessare per edificare una fabbrica così complessa.

Nel 1866, dopo un intenso ma breve periodo di studi progettuali, il Damiani consegna all'Assessorato ai LL. PP. le tavole per l'approvazione di un'arena a cielo aperto ben definita nella tipologia, nella forma, nei caratteri distributivo-decorativi e nel sistema costruttivo. Per poter ampliare l'offerta, solo nel 1868 a cantiere iniziato, si sceglie di realizzare una copertura che trasformasse l'anfiteatro in una sala di spettacoli di musica e di prosa. I piani progettuali vengono più volte rimaneggiati e, finalmente, i disegni rispondono alle esigenze e ai requisiti dettati dal Municipio: proporre una struttura da destinare al popolo e quindi contenuta nei costi ma, al contempo, funzionale, capiente e rappresentativa [6]. Nel 1865 viene stipulato il contratto con un'impresa costruttrice e l'opera viene finanziata da un facoltoso banchiere inglese Carlo Galland. I lavori cantieristici del teatro iniziano più tardi nel 1867 e sono più volte rallentati o accelerati da problemi di natura economica e politica e da eventi cittadini caratterizzati da sommosse ed epidemie coleriche. Quasi otto anni dopo, il 7 giugno 1874, si propone l'inaugurazione prima ancora di completare gli apparati decorativi e le finiture interne ed esterne e senza copertura con la rappresentazione dell'opera *I Capuleti e i Montecchi* di Vincenzo Bellini. Nonostante i disagi dovuti al cantiere ancora aperto, il successo è strepitoso e gli applausi ripagano il Damiani dalle fatiche e dalle numerose polemiche e dagli efferati attacchi rivoltagli da colleghi invidiosi. Alcune foto storiche di quegli anni ritraggono il grandioso teatro coperto provvisoriamente con un enorme tendone da circo equestre che, chiaramente, mal si prestava al corretto svolgimento delle funzioni

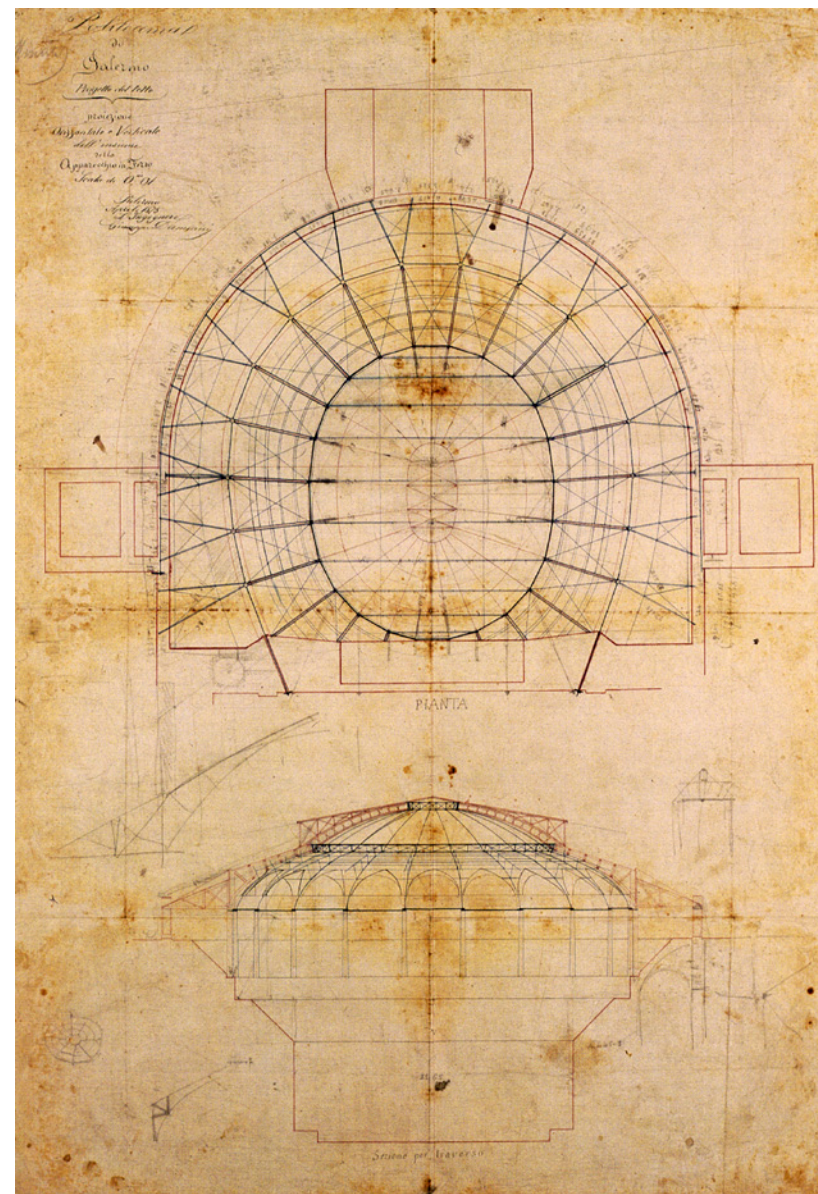
4. In alto: G. Damiani Almeyda, *Teatro diurno di Palermo* (Storia dell'Arte Moderna Italiana, Tav. XV, ante 1882, tratta da DAMIANI ALMEYDA GIUSEPPE, *I casi della mia vita*, Cap. XIX: "Tettoia del Politeama", Palermo, 2011, p. 78); in basso disegno ad acquarello: *Politeama di Palermo, dettaglio del sistema di copertura*, 1879. (Archivio Damiani, tav. tratta da BARBERA PAOLA, *Giuseppe Damiani Almeyda. Artista architetto ingegnere*, p. 86)



precipue teatrali. Nel 1875, quando iniziano gli scavi per le fondazioni del Teatro Massimo, il Damiani lavora alacremente con sei suoi allievi proponendo un'ipotesi di copertura ardita, elegante ed ingegnosa per il suo politeama che ricorda il *velarium del Cirque d'Hiver dell'Hittorff*. I disegni esecutivi dell'orditura dei ferri della grande copertura vengono consegnati nel 1877 alla Fonderia Oretea (nata a Palermo nel 1854 ad opera dei Florio) per la realizzazione dei componenti e per il montaggio in opera. La struttura si presenta moderna e così complessa, tanto da suscitare preoccupazione e diffidenza della buona riuscita una volta a disarmo. Per sgravarsi di responsabilità il Sindaco richiede una perizia tecnica ed assicurazioni all'Ingegnere Theis, Direttore della Fonderia Oretea e, lo stesso Damiani si rivolge all'amico napoletano l'Ingegnere Alfredo Cottrau, tecnico di fama internazionale specializzato in costruzioni in ferro. Soltanto nel 1891, in occasione della grande *Esposizione Nazionale* tenutasi quell'anno a Palermo, si inaugura l'apertura ufficiale del teatro con tutti i lavori di decorazione e di abbellimento ultimati; in quella occasione, alla presenza di Re Umberto e della Regina Margherita, si rappresenta l'*Otello* di Verdi.

ANALISI GEOMETRICO-COMPOSITIVA DELLA SALA PER SPETTACOLI A FERRO DI CAVALLO
 [...] *non posso fare a meno di pregar la nota sua cortesia a voler pubblicare la presente sul suo diffusissimo giornale onde sia distrutta una falsa voce, non so come sorta, sulla data della nascita del piano d'arte del tetto del Politeama. Si dice da moltissimi che il tetto in parola fosse da me di recente inventato. Ciò non è vero, e se lo fosse, meriterei una nota di leggerezza imperdonabile, ed una ben più di biasimo su chi autorizzava le opere murarie, indipendentemente da quelle per la ingente tettoia* [7]. In una rivista dell'epoca, il Damiani sottolinea che, fin dalla prima idea progettuale, l'impianto planimetrico del teatro, la definizione della forma e delle dimensioni dell'arena e l'organizzazione complessiva dell'edificio sono pensati e relazionati architettonicamente e strutturalmente con il sistema di copertura. Dunque, il fatto che la struttura della *tettoia* non fos-

5. G. Damiani Almeyda, *Politeama di Palermo*, studio per la copertura, 1875 (tav. tratta da BARBERA PAOLA, Giuseppe Damiani Almeyda. *Artista architetto ingegnere*, 2008 Palermo, p. 77)



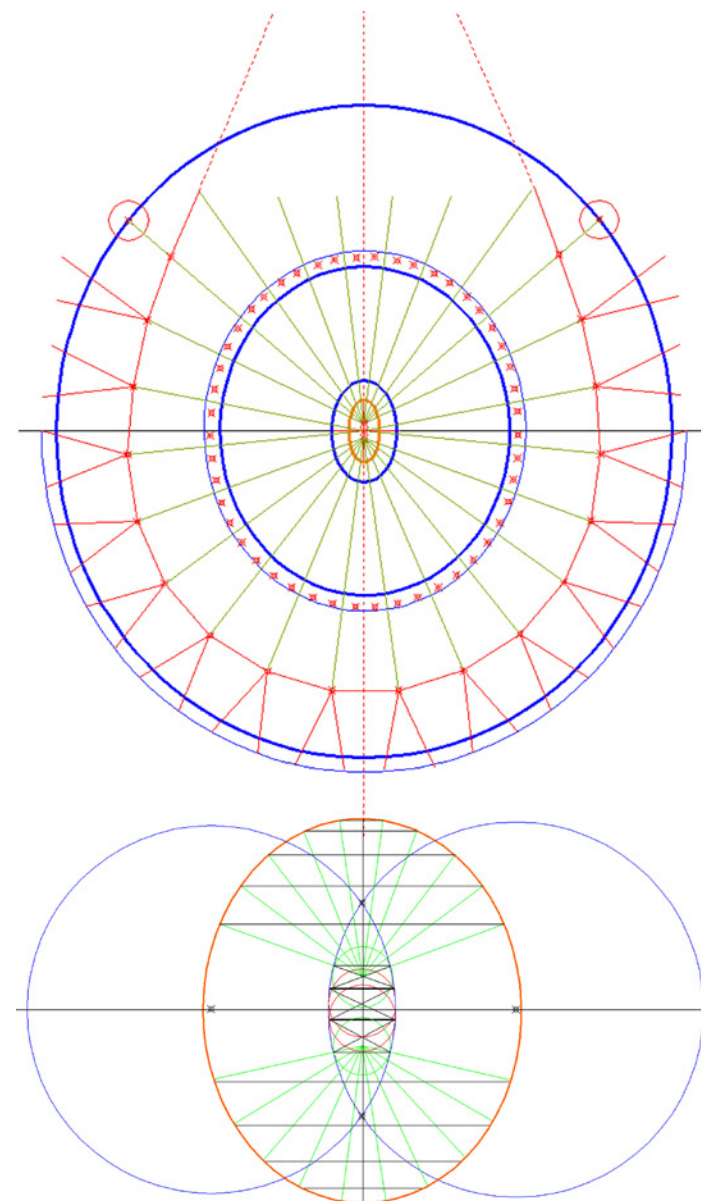
se presente nel primo nucleo di disegni ufficiali consegnati alle amministrazioni è da imputare a motivi di natura economica. Con gli stanziamenti reperiti nel 1875 la giunta comunale e il Sindaco Notarbartolo autorizzano il Damiani a procedere all'avanzamento dei lavori e a completare l'opera dotandola della volta metallica.

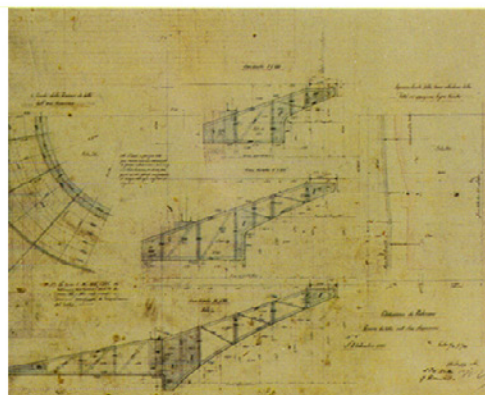
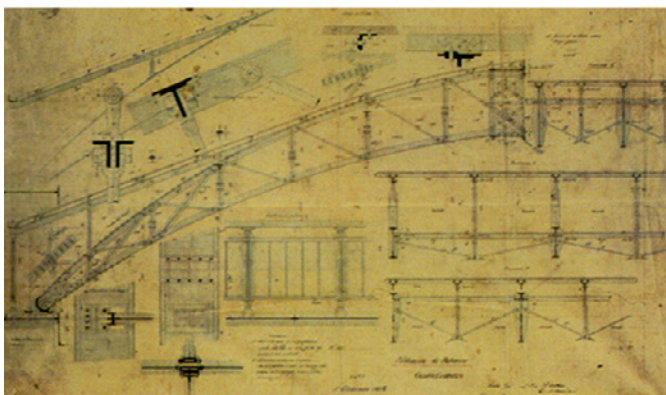
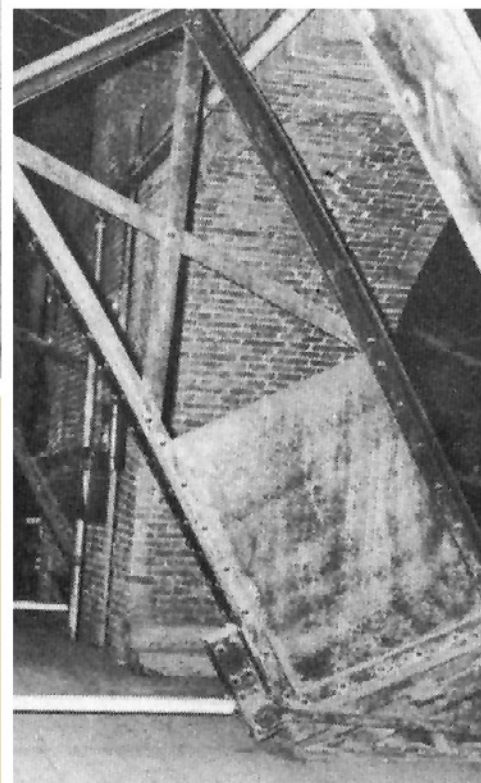
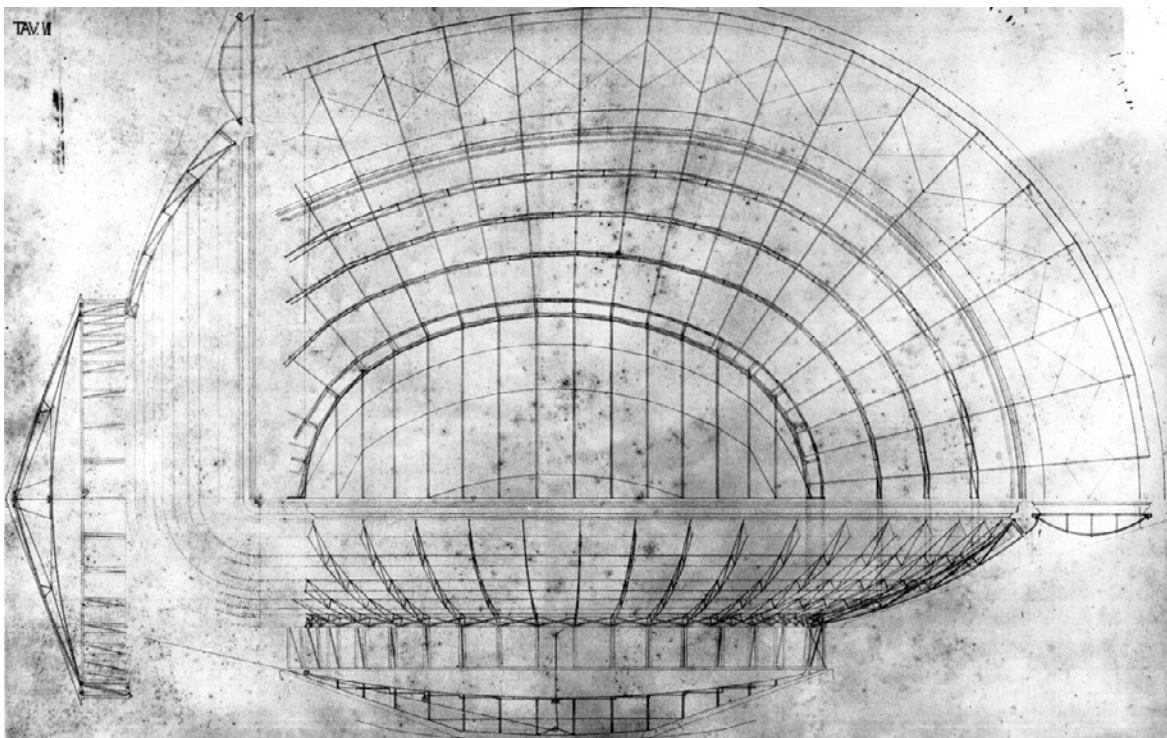
All'esterno, l'organismo architettonico in stile neoclassico, si sviluppa in un prospetto principale semicilindrico, che ricorda la composizione dell'Anfiteatro romano, alleggerito da un doppio portico curvilineo con i due ordini di colonnato dorico e ionico. Le logge-porticato si presentano con pareti istoriate policrome in stile pompeiano con stesure di colore azzurro e giallo e figure sormontate da un fregio che riproduce i giochi del circo su un fondo di colore rosso. L'ingresso al vestibolo è caratterizzato da un monumentale arco trionfale al cui apice si trova la Quadriga bronzea di Apollo dello scultore Mario Rutelli, cui si affianca una coppia di cavalli bronzei dello scultore Benedetto Civiletti.

All'interno, attraversando un ampio *foyer* si apre un'elegante grande sala a forma di *ferro di cavallo* (in origine poteva contenere 5.000 spettatori, oggi è agibile per 950) ritmata con due ordini di palchi ed un doppio ampio loggione/anfiteatro che si chiude nel boccascena con arco armonico a profilo ovale ribassato [8]. Quest'ultimo è sormontato da un colonnato esastilo corinzio al cui centro è collocato il busto bronzeo di Giuseppe Garibaldi. La veste policromatica di gusto pompeiano esalta la superficie lunettata di imposta della volta sorretta da sedici colonnine in ghisa (Fig. 2). Lo spazio si chiude in sommità con una complessa volta che ricorda il velarium dell'antico Anfiteatro romano, culminante in una lanterna in ferro e vetro. La copertura conferisce leggerezza e permette alla luce di penetrare *da tutte le parti del tetto, cioè dalle soffitte delle cavee, dalle lunette della cupola, dalla torre del lanterino e da un grande occhio ellittico centrale in questo di metri sei per quattro* [9].

La raccolta delle tavole progettuali della complessa struttura teatrale, che raccolgono gli elaborati grafici e i disegni ad acquarello redatti dal Damiani e da alcuni dei suoi fidati allievi,

6. Analisi della genesi geometrica in proiezione orizzontale del sistema di copertura a tralicci metallici.



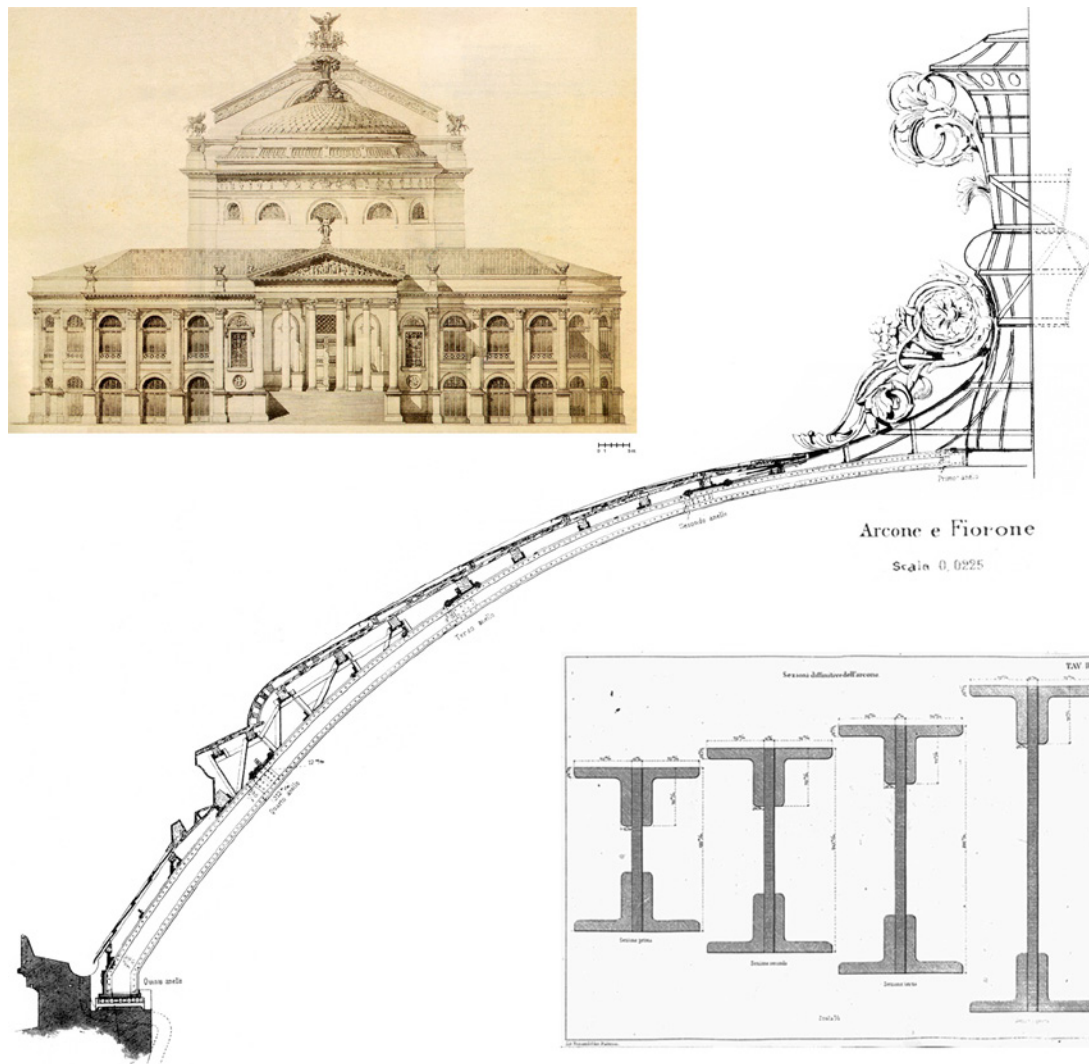


7. Dettagli costruttivi della struttura di copertura (disegni tratti da BARBERA PAOLA, *Giuseppe Damiani Almeyda. Artista architetto ingegnere*, pp. 62, 79; foto tratte da FATTA GIOVANNI, RUGGERI TRICOLI M. CLARA, Palermo nell'«Età del ferro». *Architettura – tecnica – rinnovamento*, 1983, p.152)

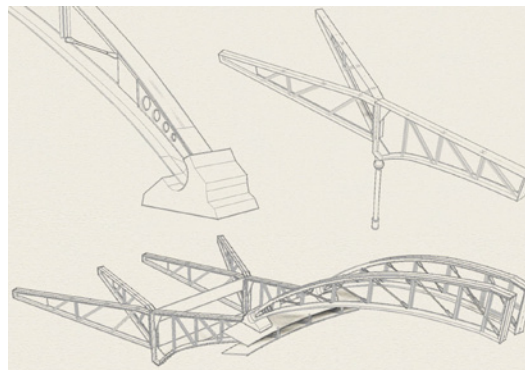
sfortunatamente, non è esaustiva. Ad oggi, sono stati reperiti e pubblicati solamente tre nuclei di disegni riguardanti principalmente l'organizzazione spaziale e l'apparato decorativo. La mole dei materiali rinvenuti e i numerosi riferimenti nei documenti d'archivio che rimandano ad altri disegni non ancora rinvenuti, sottolineano la perizia, l'accuratezza e l'eccezionale cura che il Damiani riservò alla realizzazione dell'opera nel lungo periodo cantieristico [10].

Dalla lettura dei pregevoli disegni originali del teatro si evince, in un equilibrio espressivo esemplare, la componente tecnologica nell'uso sapiente ed articolato del ferro e del vetro che fornisce soluzioni ottimali ai problemi costruttivi e funzionali, e la componente decorativa pompeiana, in accordo al processo culturale dell'*Architettura policroma* europea, volto alla rilettura del patrimonio classico. Preponderante è il dualismo tra arte e scienza, tra architettura e ingegneria, tra innovazione e richiami a stili classici che coesistono in equilibrio tra le parti. Osservando l'opera si manifesta il singolare approccio nel "fare" architettura; la profonda comprensione e l'assimilazione per parti dell'arte storica costituisce, per il Damiani, il fondamentale punto di partenza per ogni suo ragionamento progettuale volto a ricomporre gli elementi classici acquisiti per riproporli in chiave inedita ed originale con l'impiego dei nuovi materiali.

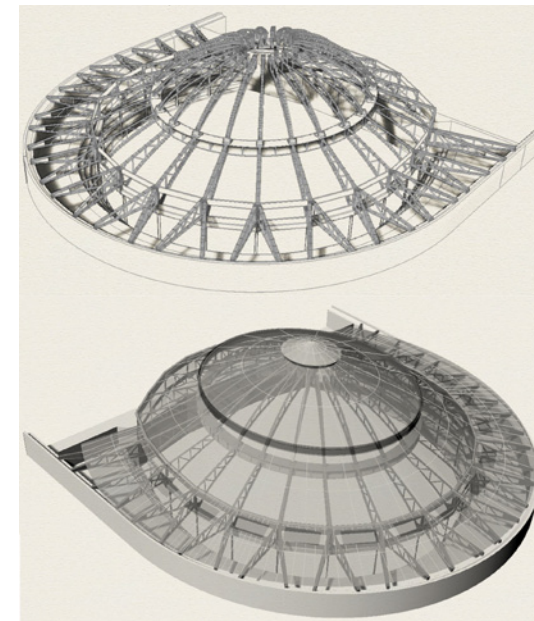
Per analizzare il profilo geometrico della forma di *ferro di cavallo* della sala a palchi si è seguito il metodo di tracciamento proposto nella manualistica [11] (Fig. 3). Come è noto, la scelta della forma è determinata da requisiti acustici e da ragioni di visibilità in relazione al genere di spettacoli da rappresentare. Nell'Ottocento, la curvatura propriamente detta a *ferro di cavallo* veniva considerata la più evoluta nel rispetto della contrapposizione spaziale tra ambiente-sala e palcoscenico [12]. Nella sala del Teatro Politeama la larghezza e la lunghezza della platea e l'ampiezza del boccoscena in metri stanno fra loro nella proporzione dei numeri 27-25-15 (in figura 3, EE'-BB'-CC').



8. Teatro Massimo V. E. di G. B. F. Basile, tavola sinottica dei particolari costruttivi della cupola in ferro. In alto il prospetto principale del teatro lirico (tratto da SAMONÀ ANTONIO., *Giovan Battista Filippo Basile. "Kalòs - maestri siciliani, Basile"*, 1990).



9. Modello digitale, viste prospettiche d'insieme e di dettaglio del sistema di copertura del Teatro Politeama



LE SCELTE PROGETTUALI PER LA COPERTURA IN FERRO

La cupola, sintesi tra geometria e scienza tecnica, elemento dai forti connotati simbolico-figurativi che dall'Occidente all'Oriente, nel corso dei secoli, si è evoluta, in forme e strutture, con i progressi dell'arte del costruire, assimila e ben rappresenta la triade vitruviana di *utilitas, firmitas e venustas*. Come nel caso del grande teatro la copertura cupolata caratterizza l'aspetto monumentale dell'intero organismo architettonico e segna un elemento emergente nel paesaggio urbano palermitano.

Come si può facilmente intuire, nella progettazione teatrale uno dei problemi strutturali principali per assolvere ai requisiti tecnici di illuminazione, di ventilazione, di acustica e di decoro è proprio la realizzazione del tetto della sala dello spettacolo che impone una forma architettonica e un'orditura metallica portante ben determinate. In questa sede, analizzando le scelte tecniche che hanno

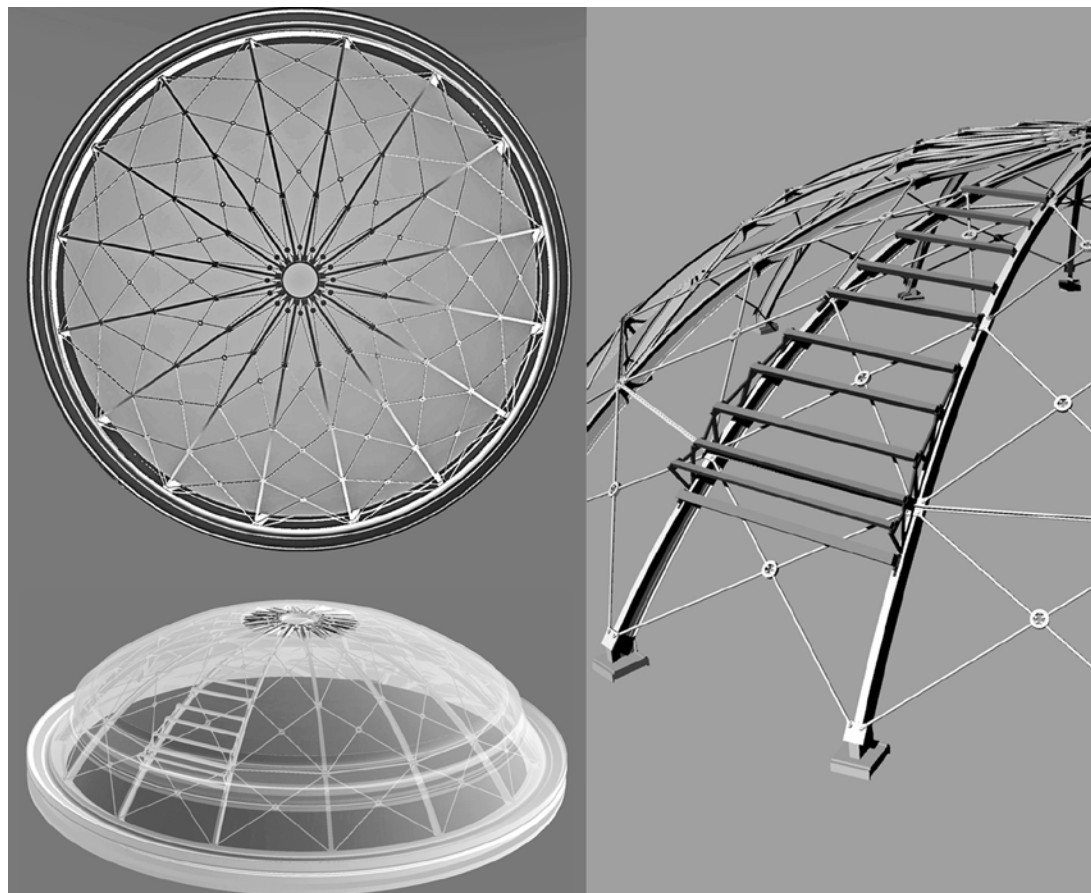
determinato la grandiosa realizzazione in ferro del Damiani, si ritiene interessante accostare e confrontare stilisticamente quest'ultima con quella, altrettanto imponente, immaginata dal Basile per il coevo Teatro Massimo. I due sistemi portanti di copertura risultano profondamente differenti per impostazione tipologico-compositiva, per aspetti specificatamente tecnologici, per dimensione e stile. Celata agli occhi del pubblico in sala, l'orditura di entrambe le strutture metalliche reticolari offre spunti interessanti di riflessione sui diversi approcci ingegneristici operati per la realizzazione e la messa in opera. Le soluzioni tecnologiche impiegate innovative e d'avanguardia, specialmente nell'uso e nell'impiego del ferro, scandiscono e riflettono il mutare del pensiero scientifico e tecnologico dell'epoca. A proposito del tema della copertura il Damiani scrive: *Gli antichi teatri non avevano tettoia, perché fino al tempo dei nostri nonni il ferro non era ancora un materiale di costruzione [...]. Noi invece, che sappiamo servirci*

del ferro, come sicuramente gli antichi non seppe, con questo prezioso materiale possiamo far tettoie ampie, arditissime, di eleganza suprema, di solidità sicura e vaste quanto piace, come nel nostro Politeama, quasi senza limite di misura, e prima di noi stimate impossibili [13].

Nel caso del Damiani, l'ardita costruzione in ferro, moderna e progressista nella forma, si manifesta come una tenda metallica, costituendo la struttura di sostegno della copertura (Fig. 4) [14]. Osservando la tavola di *Progetto del tetto proiezione orizzontale e verticale dell'insieme dell'apparecchio in ferro*, l'impianto, sorretto e vincolato in corrispondenza dell'ultima scalinata del loggione da sedici appoggi puntuali costituiti da colonnine in ghisa alte 5 metri e da otto incastri nel muro, si articola su due sistemi di volte decorate e lunettate, poggianti l'una sull'altra (Fig. 5). Da ogni testa di colonnina, collegata ai muri perimetrali da capriate doppie, si diparte una centina dal

profilo parabolico (*grua*); le 16 centine ancorate tra loro da profilati metallici reticolari sorreggono la prima volta [15]. La superficie che descrive nello spazio la volta è un paraboloide parabolico quadrico tronco che ha come generatrice l'arco di parabola e come direttrice la curva aperta a forma di *ferro di cavallo*. Con grande meraviglia del pubblico dell'epoca, anche esperto, l'insieme di queste travature reticolari è reso solidale in quota da una cerchiatura poligonale centrale inscritta in un'ellisse di gola al di sopra della quale si sviluppa la seconda volta. Quest'ultima superficie è un paraboloide parabolico ellittico tronco; è costituita da centinature (arconi leggeri) convergenti verso l'alto e incernierati in un altro poligono inscritto in un'ellisse che sostiene la struttura della lanterna (Fig. 6-7) [16].

Il Basile, dal canto suo, spinto da un maggiore interesse ad enfatizzare l'espressione monumentale dell'intero organismo teatrale, si discosta dall'operato del collega proponendo di coprire la



10. Modello digitale, viste prospettiche d'insieme e di dettaglio del sistema di copertura del Teatro Massimo V. E

sala con una superficie di paraboloide parabolico tronco con direttrice circolare (di diametro di circa 28 metri) sapientemente progettato. La struttura isostatica in ferro, poggiata su rulli per le variazioni di temperatura, presenta 16 arconi radiali, cinque anelli poligonali, 128 diagonalini di irrigidimento e arcarecci di collegamento in legno. Gli arconi costituiti da profilati a doppio T divisi in quattro pezzi giuntati a sezione variabile descrivono un profilo parabolico (con vertice alto di circa 8 metri rispetto al piano orizzontale di imposta) fino a collegarsi in chiave con l'ossatura in ferro di un imponente fiorone che svetta all'esterno (Fig. 8).

Sulla base dei disegni planimetrici di progetto e sui dettagli costruttivi reperiti, l'analisi grafico-geometrica e la realizzazione di due modelli digitali rappresentanti i sistemi di copertura hanno permesso di formulare osservazioni critiche sulle interrelazioni spaziali e volumetriche, descrivendone graficamente le reciproche connessioni degli elementi strutturali (Figg. 9-10).

NOTE

[1] *Politeama*, letteralmente, teatro che si presta a spettacoli di vario genere (circeze, teatrale, drammatico e di varietà); dal greco πολὺς, molto e θέαμα, spettacolo. La tipologia di teatro diurno così concepito riprende la struttura del famoso *Cirque Olympique*, teatro-circo parigino progettato da Hittorff. Si diffonde nelle più importanti città italiane a partire dalla seconda metà dell'Ottocento; oltre che a Palermo, sorgono, infatti, in questo periodo i politeami di Firenze, Como, Livorno e Napoli.

[2] [...] facendo l'architetto ingegnere, il tuo avvenire sarà sicuro per tanti rami che abbraccia questa professione e potrai essere matematico, artista, architetto e ingegnere. In DAMIANI ALMEYDA GIUSEPPE, DAMIANI MARIO (a cura di), *I casi della mia vita*, Cap. V, "Mia educazione e primo concorso". Provincia Regionale di Palermo, Palermo 2011, p.27. Il primo testo monografico su Giuseppe

Damiani Almeyda è stato redatto da FUNDARÒ ANNA MARIA, Palermo 1860-1880, *una analisi urbana attraverso progetti ed architetture* di G. Damiani Almeyda, Palermo 1964. Sulla figura dell'architetto cfr. anche i necrologi di ZANCA ANTONIO, Per *Giuseppe Damiani Almeyda*, in «Annuario della Università degli Studi di Palermo», Palermo 1912, pp. 53-60, e ID., In memoria del prof. Arch. Giuseppe Damiani Almeyda, dattiloscritto inedito, s.d. conservato presso l'archivio Zanca di Palermo; PAOLA BARBERA, *Giuseppe Damiani Almeyda. Artista architetto ingegnere*, Palermo 2008. Sul dibattito dell'Architettura policroma europea e sulle vicende del Teatro Politeama cfr., GALLO LUCIANA, *Il Politeama di Palermo e l'Architettura policroma dell'Ottocento*, Palermo 1997.

[3] Si citano alcuni suoi capolavori architettonici: le edicole di Villa Giulia a Palermo, la *Villa Florio* a Favignana, il *Grand Hotel delle Terme* di Termini Imerese, la *Fonderia Orefea* (oggi demolita) a Palermo e,

soprattutto, il bellissimo *Politeama Garibaldi*, sua massima espressione dei canoni dell'Architettura policroma europea.

[4] A quell'epoca, la città di Palermo risulta già ben fornita di quattro teatri pubblici (il *Real Teatro Carolino*, oggi *Bellini*; il *Santa Cecilia*, il *San Ferdinando* e il *Sant'Anna*) ma che presentano insufficienze dimensionali secondo le prestigiose intenzioni comunali.

[5] In quel periodo il Damiani svolge funzioni di Ingegnere Mandamentale del Municipio di Palermo. Nel 1864, mentre è impegnato attivamente a redigere tavole di progetto ed esecutivi per il teatro diurno e a presiedere i lavori in cantiere, prende parte, insieme al suo antagonista Giovan Battista Filippo Basile e ad altri 33 concorrenti, al concorso internazionale per la costruzione del Teatro Massimo. La giuria è composta da insigni rappresentanti delle teorie del razionalismo positivistico e da esperti ideatori di teatri, quali il Semper, autore dell'Opera di Dresda e del Burgtheater di Vienna.

La prestigiosa competizione, molto discussa e sofferta, è vinta dal Basile che presenta il progetto di un complesso architettonico monumentale, compendio di tutta la sua formazione teorico-pratica sui principi di armonia costruttiva, sugli studi classico-sicelioti, sui rapporti tra musica e architettura.

[6] Come sottolinea la studiosa Paola Barbera, in realtà, fin dai primi bozzetti di concetto, il Damiani pensa ad un organismo architettonico complesso nell'organizzazione degli spazi coperto con struttura metallica. Lo dimostrano gli innumerevoli appunti d'insieme e di dettaglio conservati presso la Civica Galleria d'Arte Moderna Empedocle Restivo, l'Archivio Damiani, Palermo. Cfr. BARBERA PAOLA, *op.cit.*, pp. 62, 63.

[7] DAMIANI ALMEYDA GIUSEPPE, *Tettoia del Politeama*, in "L'Amico del Popolo", n. 106, 19 aprile 1877, p. 2.

[8] Arco policentrico ribassato, propriamente detto ad *ansa di paniere*. Sul profilo geometrico di

archi ribassati si veda: DI PAOLA FRANCESCO, *Approfondimenti e confronti geometrici sugli archi ribassati in architetture palermitane*, in "L'Architettura di età aragonese nell'Italia Centro-Meridionale – L'architettura dei secoli aragonese nel Val di Mazara", Palermo 2007, pp. 125-144.

[9] Blandi Gaetano, *Il teatro Politeama Garibaldi di Palermo*, Palermo 1991, p. 34.

[10] Le tavole pervenutoci sono datate: 1866, 1879, 1882 e si possono riassumere in tre nuclei principali. Il primo nucleo raccoglie gli unici disegni che si possono considerare di progetto risalenti al 1866, tenuto conto che l'apertura del cantiere risale al 1867. L'altro nucleo di tavole riporta quest'ultima data, che corrisponde al periodo in cui l'Amministrazione comunale richiede al Damiani la rielaborazione dei disegni di progetto al fine di trasformare l'anfiteatro in una sala teatrale, in modo da poter ampliare l'offerta di spettacolo anche con lavori di musica e di prosa.

L'ultima raccolta di disegni conservati presso gli archivi riporta l'anno 1879/1882, periodo durante il quale l'architetto rielabora i progetti producendo elaborati sullo stato di fatto e sulla copertura. Cfr. DI PAOLA FRANCESCO, INZERILLO LAURA, *Giuseppe Damiani Almeyda: design drawings compared*, contributo in Atti del XIV Congreso Intenacional Expresión Gráfica Arquitectónica, Oporto 2012.

[11] Donghi Daniele, *Manuale dell'architetto*, Torino 1925.

[12] Gli esempi più celebri, prototipi per i teatri ottocenteschi sono: il Teatro alla Scala di Milano progettato dal Piermarini e il Teatro Tor di Nona di Carlo Fontana a Roma successive alle modifiche settecentesche. A tal proposito, è interessante notare che, già nel 1676, lo studioso Fabrizio Carini Motta nel suo *Trattato sopra la struttura de' teatri e scene* (p. 37) fa riferimento alla forma di *pie de d'un cavallo* che i teatri avrebbero assunto in futuro. Questa particolare curvatura, come sottolinea Motta, è menzionata nel

1450 da Leon Battista Alberti nel Trattato *De re aedificatoria* che ritiene che i teatri così fatti sono ottimi per ritenere la voce.

[13] DAMIANI ALMEYDA GIUSEPPE, *op.cit.*, Cap. XIX: "Tettoia del Politeama", p. 73.

[14] Si citano alcune delle più autorevoli recensioni di apprezzamento sulla grande copertura dell'arena: *La grande tettoia in ferro che copre la sala degli spettacoli*, una delle più ampie d'Europa, è meravigliosa opera di bellezza e vero prodigio di costruzione, che suscitò il plauso di scienziati e Artisti emeriti fra i quali Collignon, Cottrau, Daly. (ZANCA ANTONIO, *In memoria del Prof. Arch. Giuseppe Damiani Almeyda*, dattiloscritto conservato presso l'Archivio Zanca di Palermo, s.d., p. 8.); [...] [Il Damiani] è autore della costruzione della tettoia, che copre la sala di spettacolo; la più vasta finora costruita. Egli la ideò con un nuovo sistema di Struttura ... di suprema eleganza, al punto che il Collignon ebbe a dichiararlo meraviglioso (da un documento

ufficiale) (DAMIANI ALMEYDA GIUSEPPE, *Petizione del prof. G. Damiani Almeyda agli onorevoli Sindaci e Consiglieri del Municipio di Palermo*, Palermo, 1893, p. 3, nota I).

[15] Così scrive a proposito della ideazione e messa in opera della tettoia del Politeama: *Il Sindaco Notarbartolo mi commissionò poi il progetto del tetto della sala del Politeama*, lavoro di natura affatto nuova ed originale e tanto arduo che da tutti era stimato impossibile. [...] Il disegno del tetto della sala del Politeama aveva dato luogo in ufficio alle solite avvisaglie, ma fu facile averne ragione perché trattavasi d'un caso comune di costruzione ferrea. Ma ciò non avvenne pel tetto della sala di spettacolo la cui volta decorativa (da dover costruire in legname infisso al congegno dell'armatura di ferro) imponeva a questa una forma determinata. In altri termini la forma architettonica s'imponeva alla meccanica e non questa a

quella, come ordinariamente nelle strutture metalliche avviene. Insomma il problema si presentava a tutti, in buona ed in mala fede, insolubile, tanto più che l'imposta delle armature poggiavasi ai vertici d'un poligono funicolare non in equilibrio, per cui sembrava che la volta sarebbesi deformata, e quindi caduta col tetto in quel che fosse restata liberata dai sostegni provvisori ordinativi per armarla, cioè senza tener conto delle dilatazioni del ferro sensibilissime in una larghezza di 42 metri che era quella del tetto. Insomma parve a tutti che la più lieve ed inevitabile deformazione del congegno, nel prendere la sua forma d'equilibrio, avrebbe prodotto non solo la rovina del tetto ma il rovesciamento in fuori delle mura alte dal suolo venticinque metri, muri abbastanza sottili e senza alcuna contropinta. E se ne discorreva per tutta la città. [...] Tanti desiderii, speranze, paure rimasero delusi, che a misura che i meridiani del [...] tetto s'attaccavano al [sic] grande ellisse di gola,

questo [sic] si sollevava dai suoi sostegni provvisori. Sulle prime gli operai vi rimediavano con zeppe e cunei e martinetti, ma quando il sollevamento divenne così grande da non bastare più quei piccoli appoggi, ne provarono spavento e meraviglia, e ricorsero a me per essere assicurati dell'inaspettato fenomeno, provocato dal fatto che i meridiani parabolici entrando in funzione di sostegni riducevano alla voluta posizione quel [sic] grande ellisse a misura che si attaccavano ad esso e lo [sic] sostenevano, e così in vece della caduta s'ebbe un sollevamento! [...] Ne esposi il bellissimo modellino tutto di ferro nella esposizione del Congresso degli Ingegneri di Napoli del 18 ... [1880] e ne ebbi l'unica medaglia d'oro dal Ministero dei LL.PP. Gli alunni di quella Scuola d'Ingegneri mi pregarono di dar loro una lezione su quella struttura e quando ebbi finito mi dissero che la vera dimostrazione era il fatto che dimostrava la possibilità dell'opera meglio delle equazioni

d'equilibrio. DAMIANI ALMEYDA GIUSEPPE, *op.cit.*, Cap. XIX: "Tettoia del Politeama", pp. 73-78. [16] I profili ellittici e parabolici delle centinatura dei disegni di progetto sono stati verificati con un algoritmo in linguaggio LISP che genera una determinata conica (ellisse, parabola, iperbole) dati di essa cinque generici suoi punti. Per un maggiore approfondimento sul tracciamento di coniche dati cinque elementi notevoli si veda: DI PAOLA FRANCESCO, *Le Curve di Apollonio. Tradizione ed Innovazione nei processi risolutivi*, Roma 2011.

BIBLIOGRAFIA

DI PAOLA FRANCESCO, INZERILLO LAURA (2012), *Giuseppe Damiani Almeyda: design drawings compared*, contributo in Atti del XIV Congresso Intenacional Expresión Gráfica Arquitectónica, Oporto, pp. 179-182.

CASU PAOLA (2011), *Geometric Analysis of Architectural Drawings of the 19th Century*, in "Journal for Geometry and Graphic", Vol. 15, No. 1, ISSN 1433-8157 • Electronic Edition.

DI PAOLA FRANCESCO (2011), *Le Curve di Apollonio. Tradizione ed Innovazione nei processi risolutivi*, Aracne Editore, Roma.

PAOLA BARBERA (2008), *Giuseppe Damiani Almeyda. Artista architetto ingegnere*, Pielle Edizioni, Palermo.

DI PAOLA FRANCESCO (2007), *Approfondimenti e confronti geometrici sugli archi ribassati in architettura palermitane*, in D'ALESSANDRO MARIA (a cura di), *L'Architettura di età aragonese nell'Italia Centro-Meridionale – L'architettura del Val di Mazara*, Edizio-

ni Caracol, Palermo, pp. 125-144.

DAMIANI ALMEYDA GIUSEPPE, DAMIANI MARIO (a cura di) (2001), *I casi della mia vita*, Cap. V, "Mia educazione e primo concorso", Provincia Regionale di Palermo, Palermo.

SANTAGATI CETTINA (2003), *Analisi geometrica di un sistema voltato complesso. La volta del vestibolo del Sacro ai Caduti della chiesa di San Nicola l'Arena*. in ANDRE-OZZI, "Il laser scanner nel rilievo di architettura: la nostra esperienza", Il Lunario, Enna. ISBN 88 – 8181 – 052 - 2. pag 67-78

GALLO LUCIANA (1997), *Il Politeama di Palermo e l'Architettura policroma dell'Ottocento*, Epos, Palermo.

BLANDI GAETANO (1991), *Il teatro Politeama Garibaldi di Palermo*, Edizioni Axon Sicilia, Palermo.

MAZZAMUTO ANTONELLA (1989), *Architettura dei Teatri di Sicilia e Società civile (1692-1914)*, Flaccovio Editore, Palermo.

SAMONÀ ANTONIO (1988), *Giovan Battista Filippo Basile: l'architettura tra passato e futuro*, la Palma, Palermo.

MANISCALCO BASILE LUIGI (1984), *Storia del Teatro Massimo di Palermo*, Olschki Editore, Firenze.

JODICE, ROMANO (1984), *L'architettura del ferro: l'Italia (1796-1914)*, Bulzoni, Roma.

FATTA GIOVANNI, RUGGERI TRICOLI M. CLARA (1983), *Palermo nell'«Età del ferro»*. *Architettura – tecnica – rinnovamento*, Edizioni Giada, Palermo.

DE FUSCO RENATO (1980), *L'Architettura dell'Ottocento*, Garzanti, Torino.

FUNDARÒ ANNA MARIA (1974), *Il Concorso per il Teatro Massimo di Palermo - storia e progettazione*, Stass Editore, Palermo.

MOTTA CARINI FABRIZIO (1972), *Trattato sopra la struttura de' teatri e scene, introduzione, note e piante di teatri dell'epoca di Edward A. Craig*, Il Polifilo, Milano.

FUNDARÒ ANNA MARIA (1964), *Palermo 1860-1880. Una analisi urbana attraverso progetti ed architetture di G. Damiani Almeyda*, s.n., Palermo.

CABONARA PASQUALE (1958), *Ar-*

chitettura pratica, Vol. III, Sez. 6° "Gli edifici teatrali", Tipografia sociale torinese, Torino.